

PAT-NO: JP02001117367A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001117367 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: April 27, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAGI, FUMIO	N/A
NAKAJIMA, YOSHIHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SEIKO EPSON CORP	N/A

APPL-NO: JP11296520

APPL-DATE: October 19, 1999

INT-CL (IPC): G03G015/08, G03G015/00 , G03G015/01

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device constituted so that the supply quantity and the carrying quantity of toner can be more stabilized by simpler control even when the characteristics thereof is fluctuated because of temperature and humidity.

SOLUTION: A supply voltage control means 11 is controlled by a CPU 13 based on a supply current I_s detected by an amperemeter 12 and made to flow to a developing roller 8 from a supply roller 9 and the temperature and the humidity of the inside of the image forming device 1 detected by a thermometer 14 and a hygrometer 15. Then, supply voltage V_s applied to the roller 9 is controlled so that the fixed supply current I_s obtained based on the temperature and the humidity is applied to the roller 8 from the roller 9. Thus, since the supply current is controlled according to the temperature and the humidity in the case of supply bias obtained by constant current control, the supply quantity and the carrying quantity of toner are prevented from being affected by the fluctuation of the temperature and the humidity and more stabilized by the simple control.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-117367

(P2001-117367A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 3 G 15/08	5 0 7	G 0 3 G 15/08	5 0 3 A 2 H 0 2 7
	5 0 3	15/00	3 0 3 2 H 0 3 0
15/00	3 0 3	15/01	1 1 3 A 2 H 0 7 7
15/01	1 1 3	15/08	5 0 7 E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-296520

(22) 出願日 平成11年10月19日 (1999. 10. 19)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 高城富美男

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株 式会社内

(72) 発明者 中島好啓

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株 式会社内

(74) 代理人 100094787

弁理士 青木 健二 (外7名)

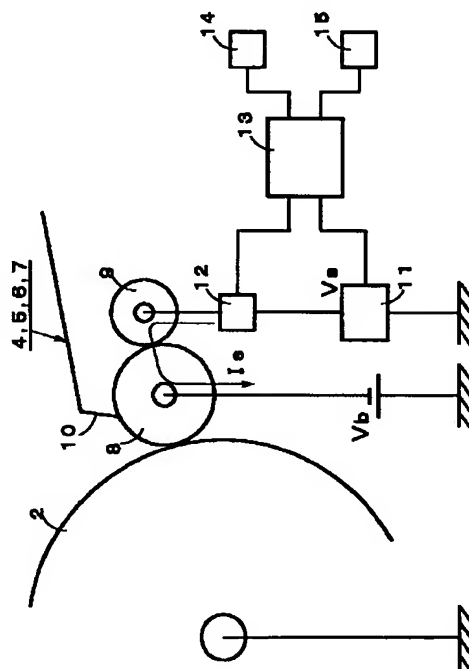
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 トナー特性が温湿度で変動しても、トナーの供給量およびトナー搬送量をより簡単な制御でより一層安定化することのできる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 CPU 13は、電流計12によって検出された、供給ローラ9から現像ローラ8に流れる供給電流 I_s 、温度計14によって検出された画像形成装置1内の温度および湿度計15によって検出された画像形成装置1内の湿度により供給電圧制御手段11を制御して、これらの温湿度に基づいた一定の供給電流 I_s が供給ローラ9から現像ローラ8に印加されるように供給ローラ9に印加する供給電圧 V_s が制御される。これにより、定電流制御による供給バイアスにおいて、供給電流が温湿度によって制御され、トナー供給量およびトナー搬送量は温湿度の変動の影響が抑制され、簡単な制御でより安定化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 供給電流によりトナーを供給ローラから現像ローラへ供給するとともに、定電流制御により前記供給電流が一定となるように前記供給ローラに供給バイアスを印加してトナー供給を安定化するようにしている現像器を備えた画像形成装置において、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて前記供給電流を制御する制御手段を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記制御手段は、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて前記供給電流の適正値を計算して求め、前記供給電流が求めた適正値となるようにこの供給電流を制御することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 温度および湿度の少なくとも一方に基づいた前記供給電流の適正値をテーブルとして備え、前記制御手段は、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて前記テーブルの中の適正値を選択し、前記供給電流が選択した適正値となるようにこの供給電流を制御することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記現像器は、イエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の各色の現像器からなり、前記制御手段は、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて、各色の現像器毎に前記供給電流を制御することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定のトナー供給量のトナーを供給ローラにより現像ローラに供給し、この現像ローラに供給されたトナーをトナー規制部材で所定のトナー搬送量に調整して感光体の方へ搬送し、搬送された所定量のトナーで感光体上の潜像を現像する現像器を備えた画像形成装置の技術分野に属し、特に、供給ローラに供給バイアスを印加してトナー供給量およびトナー搬送量を安定にするようにしている現像器を備えた画像形成装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】静電複写機やプリンタ等の画像形成装置は、感光体上の潜像が現像器の現像ローラからの現像剤であるトナーにより現像されて可視像化されるようになっている。その場合、現像器においては、攪拌搬送されてくるトナーが供給ローラにより現像ローラへ供給され、現像ローラ上においてトナー規制部材によりトナー層厚が調整されて感光体の方へ搬送されるようになっている。

【0003】従来、このようなトナー供給量を安定化させるために、供給ローラに供給バイアスを印加している。供給バイアスを印加する方法として、定電圧制御により供給バイアスを供給ローラに印加する方法がある。この定電圧制御による供給バイアスの印加方法は、供給

電圧を一定に制御して供給ローラに印加し、供給ローラによるトナー供給量および現像ローラによるトナー搬送量を安定化する方法である。この定電圧制御による供給バイアスのバイアス値（供給電圧値）は、現像剤のトナーの種類や現像器の構成に応じて最適な値が設定されている。

【0004】ところで、供給ローラによるトナー供給量および現像ローラによるトナー搬送量は、トナーの特性の耐久変化、トナーの特性の環境変動、供給ローラの抵抗値の環境変動により変わってしまう。そこで、従来の定電圧制御による供給バイアスを印加する方法では、これらの変動のすべてを補正するようにして供給電圧を制御している。しかしながら、このように前述の変動のすべてを補正するようにしたのは、バイアス設定がきわめて複雑であり、その補正の効果も不十分であった。

【0005】一方、供給バイアスを印加する他の方法として、定電流制御により供給バイアスを供給ローラに印加する方法がある。この定電流制御による供給バイアスの印加方法は、供給ローラから現像ローラへ流れる供給電流が一定となるように供給ローラへの供給電圧を制御し、この一定の供給電流を印加することでトナー供給量およびトナー搬送量を安定化する方法である。そして、この定電流制御による供給バイアスのバイアス値（供給電流値）も、現像剤のトナーの種類や現像器の構成に応じて最適な値が設定されている。この定電流制御による供給バイアスの印加方法によれば、前述の変動のうち、トナーの特性の耐久変化および供給ローラの抵抗値の環境変動に対して、供給電圧が自動的に変化して一定量のトナー供給量およびトナー搬送量が確保される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この定電流制御による供給バイアスの印加方法においても、トナー供給量およびトナー搬送量は、トナーの特性の環境変動により変わってしまう。例えば、空気温度および湿度（以下、温湿度ともいう）により空気中の水分量が変化して、トナーに含まれる含水量が変化することにより、トナーの帯電性および流動性が変動するので、供給ローラから現像ローラへ供給されるトナー量も変動する。このため、定電流制御による供給バイアスの印加方法でも、トナーの特性の環境変動により一定量のトナー供給量およびトナー搬送量を確保することが難しいものとなっている。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、トナー特性が温湿度で変動しても、トナーの供給量およびトナー搬送量をより簡単な制御でより一層安定化することのできる画像形成装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、請求項1の発明は、供給電流によりトナーを供給ロ

ーラから現像ローラへ供給するとともに、定電流制御により前記供給電流が一定となるように前記供給ローラに供給バイアスを印加してトナー供給を安定化するようにしている現像器を備えた画像形成装置において、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて前記供給電流を制御する制御手段を備えていることを特徴としている。また、請求項2の発明は、前記制御手段が、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて前記供給電流の適正値を計算して求め、前記供給電流が求めた適正値となるようにこの供給電流を制御することを特徴としている。

【0009】更に、請求項3の発明は、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて前記供給電流の適正値をテーブルとして備え、前記制御手段が、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて前記テーブルの中の適正値を選択し、前記供給電流が選択した適正値となるようにこの供給電流を制御することを特徴としている。更に、請求項4の発明は、前記現像器が、イエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の各色の現像器からなり、前記制御手段が、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて、各色の現像器毎に前記供給電流を制御することを特徴としている。

【0010】

【作用】このように構成された本発明の画像形成装置においては、制御手段により、温湿度の少なくとも一方に基づいて供給電流が制御され、制御された供給電流に基づいて定電流制御による供給バイアスが供給ローラに印加されるようになる。すなわち、空気温湿度の少なくとも一方により空気中に含まれる水分の量が多くなったときは、トナーの表面への水の付着状態が変化してトナーの帯電性が低下し、供給ローラによりトナーを現像ローラに擦り付けた際に付与されるトナーの帯電量が小さくなって、現像ローラへの付着力が弱まり、トナー規制部材による現像ローラ上のトナー層厚調整により、現像ローラ上のトナー量が少なくなる。しかし、この場合には供給電流が大きくなるように制御されることにより、現像ローラと供給ローラとの当接部へのトナーの供給量が増大し、現像ローラと供給ローラとの間で擦り付けられるトナーが増えるので、現像ローラ上に供給されるトナーの帯電および供給量が改善される。したがって、トナー規制部材による規制後の現像ローラ上のトナー搬送量が所定量に確保される。

【0011】また、逆に空気中の水分量が少なくなったときは、トナー帯電性が向上し、供給ローラにより現像ローラに擦り付けた際に付与されるトナーの帯電量が増加し、現像ローラへのトナーの付着力が強くなる。このため、現像ローラ上のトナー量は多くなる。しかし、この場合はそこで、供給電流が小さくなるように制御されることにより、現像ローラと供給ローラとの当接部へのトナーの供給量が減少し、現像ローラと供給ローラとの間で擦り付けられるトナーが減るので、現像ローラ上に

供給されるトナーの帯電および供給量が改善される。したがって、同様にトナー規制部材による規制後の現像ローラ上のトナー量が所定量となる。このようにして、トナー特性がその温湿度変動に対して補正されることにより、トナー供給量が簡単に安定化されるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の画像形成装置の実施の形態の一例が適用されたフルカラーの画像形成装置を模式的に示す図、図2は、図1に示す画像形成装置の1つの現像器の現像ローラおよび供給ローラ部分を模式的に示す部分図である。図1に示すように、この例の画像形成装置1は、感光体（以下、OPCともいう）2の周囲に配設された現像装置3を備えている。現像装置3は、従来のフルカラーの画像形成装置の現像器と同様に、イエロー、マゼンタ、シアン、および黒の各現像器4、5、6、7を備えており、これらの各現像器4、5、6、7はOPC2の外周に沿って配設されている。その場合、各色の現像器4、5、6、7の配設順序は、前述の順序に限定されることなく任意に設定される。なお、以下の説明では、説明の便宜上、前述の色の順序、つまり、イエロー、マゼンタ、シアン、および黒の順で各現像器4、5、6、7が配設されているものとする。

【0013】各現像器4、5、6、7は、それぞれ、OPC2に離接可能に設けられ、OPC2上の潜像を現像するためのトナーをOPC2に搬送する現像ローラ8と、この現像ローラ8にトナーを供給する供給ローラ9と、OPC2の方へ搬送される現像ローラ8上のトナーのトナー層厚を調整するトナー規制ブレード10とを備えている。図1には、各現像器4、5、6、7の現像ローラ8がいずれもOPC2に当接した状態で示されているが、これらの現像器4、5、6、7の現像ローラ8は、非現像時にはいずれもOPC2から離間した位置に保持されており、現像時には適宜の順でOPC2に当接し、OPC2上の潜像を現像するようになっている。なお、この例の画像形成装置1においては、現像されたOPC2上の画像を、図示しないが従来と同様に、例えば中間転写媒体で色合わせをした後、転写紙に転写し定着することで画像形成を行うようになっている。

【0014】そして、各現像器4、5、6、7は、それぞれ、図2に示すように供給ローラ9から現像ローラ8へトナー搬送量を安定化するために、定電流制御により供給ローラ9から現像ローラ8へ一定の電流が流れるように、供給バイアスが供給ローラ9に印加されるようになっている。この供給バイアスのバイアス値は、各現像器4、5、6、7毎にその適正値が設定されている。

【0015】この定電流制御による供給バイアスについて説明する。まず、OPC2が接地されているとともに、現像ローラ8には一定電圧の現像バイアス V_b が印加されている。また、供給ローラ9には供給電圧制御手

段11により可変電圧の供給バイアス V_s が印加されるようになっている。更に、供給ローラ9から現像ローラ8に流れる供給電流 I_s が電流計12により検出されるようになっている。供給電圧制御手段11および電流計12は、ともに画像形成装置1の中央処理装置（以下、CPUともいう）13に接続されている。このCPU13には、また画像形成装置1内の温度および湿度をそれぞれ検出する温度計14および湿度計15が接続されている。

【0016】そして、CPU13は、電流計12によって検出された、供給ローラ9から現像ローラ8に流れる供給電流 I_s 、温度計14によって検出された画像形成装置1内の温度および湿度計15によって検出された画像形成装置1内の湿度に基づいて供給電圧制御手段11を制御して、これらの温湿度に基づいた一定の供給電流 I_s が供給ローラ9から現像ローラ8に印加されるように、供給ローラ9に供給する供給電圧 V_s を制御するようになっている。

【0017】その場合、この例の画像形成装置1では、CPU13において温度と湿度とに基づいて印加する供給電流 I_s の印加は、次のフローにしたがって行っている。

1. 画像形成装置1内の温度および湿度の検出

画像形成装置1内の温度 T (K) および相対湿度 ψ (%) を、それぞれ、温度計14および湿度計15によって検出する。

2. 飽和湿度の算出

検出した温度 T (K) における飽和状態にある時の湿度である飽和湿度 y_s (kg/m³) を求める。この飽和湿度 y_s は、数式

$$y_s = \alpha \cdot 10^{(A-B/(t+C))}$$

から算出して求める。ここで、 α は気体の状態方程式 ($PV=nRT$) を用いて求められ、その場合、 P は t ℃の水の飽和蒸気圧であり、Antoine の式

$$\log_{10} P [\text{mmHg}] = A - B / (t + C)$$

から求められる。また、 A 、 B 、 C は実験的に定められた定数であり、水については、 $A=8.10765$ 、 $B=1750.286$ 、 $C=235.0$ (化学工学便覧より) である。したがって、

$$\alpha = 18 / \{760 \times 0.082 (273 + t)\}$$

で与えられる。ここで、

18 : 水の分子量 [g/mol]

760 : 圧力の単位 [mmHg] から atm [mmHg/atm] への変換

0.082 : 気体の定数 R [atm · l / (mol · K)]

273 : 摂氏温度 (℃)

である。

3. 絶対湿度の算出

求めた飽和湿度 y_s (kg/m³) と検出した相対湿度

ψ (%) とから、絶対湿度 y (kg/m³) を求める。

この絶対湿度 y は、数式

$$y = y_s \cdot \psi$$

から算出して求める。

4. 供給電流の算出

求めた絶対湿度 y (kg/m³) から、供給電流 I_s (μ A) を求める。この供給電流 I_s は、数式

$$I_s = \beta y + \gamma$$

から算出して求める。ここで、 β [μ A · m³/kg]、 γ [μ A] はそれぞれ現像器の構成毎に異なる定数であり、実験によって求められる。

5. 供給電流 I_s の印加

求めた供給電流 I_s を供給ローラ9から現像ローラ8へ印加する。

【0018】このように構成されたこの例の画像形成装置1においては、CPU13が供給電圧 V_s (V) を制御して供給電流 I_s (μ A) を予め設定された一定電流に制御することで、定電流制御による供給バイアスの印加が行われる。この定電流制御により、トナー耐久化による搬送量の変動、および供給ローラ抵抗値の環境変動に対しても供給電流 I_s (μ A) が一定電流に制御されるので、供給ローラ9による一定のトナー供給量が確保されるとともに、現像ローラ8による一定のトナー搬送量が確保される。更に、画像形成装置内の温湿度に基づいて印加する供給電流制御することで、定電流制御による供給バイアスの印加が行われる。この温湿度による供給電流 I_s (μ A) の制御により、トナー特性の環境変動 (温湿度変動) が補正され、比較的簡単な制御で、トナー供給量が安定化されるようになる。

【0019】このトナー特性の温湿度変動の補正によるトナー供給量の安定化について、更に詳述する。温湿度により空気中に含まれる水分の量が変わると、トナーの表面への水の付着状態が変化するので、トナーの摩擦帯電に影響が及ぼされる。すなわち、空気中の水分量が増すとトナーの帯電性が低下し、供給ローラ9によりトナーを現像ローラ8に擦り付けた際に付与されるトナーの帯電量は小さくなり、現像ローラ8への付着力が弱まる。このため、供給ローラ9から供給されたトナーは現像ローラ8から遊離しやすくなるとともに、トナー規制ブレード10による現像ローラ8上のトナー層厚調整により、現像ローラ8上のトナー量が少なくなってしまう。

【0020】そこで、空気中の水分量が多いときは、供給電流 I_s (μ A) を大きくすることで、現像ローラ8と供給ローラ9との当接部へのトナーの供給量を増やすと、現像ローラ8と供給ローラ9との間で擦り付けられるトナーが増えるので、現像ローラ8上に供給されるトナーの帯電および供給量が改善する。これにより、トナー規制ブレード10による規制後の現像ローラ8上のトナー量が所定量となる。

【0021】また、逆に空気中の水分量が減るとトナーの帯電性が向上し、供給ローラ9により現像ローラ8に擦り付けた際に付与されるトナーの帯電量が増加し、現像ローラ8へのトナーの付着力が強くなる。このため、現像ローラ8上のトナー量は多くなってしまふ。そこで、空気中の水分量が少ないときは、供給電流 I_s (μA) を小さくすることで、現像ローラ8と供給ローラ9との当接部へのトナーの供給量を減らすと、現像ローラ8と供給ローラ9との間で擦り付けられるトナーが減るので、現像ローラ8上に供給されるトナーの帯電および供給量が改善され、必要以上に多くなることが防止される。これにより、トナー規制ブレード10による規制後の現像ローラ8上のトナー量が所定量となる。このようにして、イエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の各色のトナー特性がその温湿度変動に対して補正されることにより、トナー供給量が簡単に安定化するようになる。

【0022】本発明の画像形成装置の他の例として、前述のようにCPU13が検出した温湿度に基づいて計算で供給電流 I_s (μA) を求めることに代えて、図3に示すように温湿度に対応した供給電流 I_s (μA) の設定値を予め各色毎に設定して、各色毎のテーブルを作成し、これらのテーブルをCPU13のメモリに記憶させておくようにする。その場合、この供給電流 I_s (μA) の設定値は実験によって求められる。もちろん、供給電流 I_s (μA) の設定値は前述の例の計算で予め求めることもできる。

【0023】このように、温湿度に対応した供給電流 I_s (μA) のテーブルを予め作成しておくことで、CPU13は計算をまったく行う必要がなくなり、あるいはその都度計算をする必要がなくなるので、供給電流 I_s (μA) を更に簡単に制御することができるようになる。

【0024】なお、前述の各例では、供給電流 I_s (μA) を温湿度の両方で制御しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、温湿度のいずれか一方のみで供給電流 I_s (μA) を制御することもできる。また、前述の各例では、本発明をフルカラーの画像形成装置に適用して説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、トナーを供給ローラから現像ローラへ供給するとともに定電流制御で供給ローラに供給バイアスを

印加するようになっている現像器を備えた画像形成装置であれば、どのような画像形成装置にも適用することができる。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の画像形成装置によれば、定電流制御による供給バイアスである供給電流を温湿度の少なくとも一方に基づいて制御しているので、空气の温湿度のいずれか一方で空气中に含まれる水分量が変化してトナーの帯電性および流動性が変わっても、現像ローラ上に供給されるトナー帯電および供給量を改善できる。したがって、トナー規制部材による規制後の現像ローラ上のトナー搬送量を所定量に確保できる。このようにして、トナー特性をその温湿度変動に対して補正することにより、トナー供給量およびトナー搬送量を簡単に安定化することができるようになる。

【0026】特に、請求項3の発明のように、温度および湿度の少なくとも一方に基づいて供給電流の適正値をテーブルとして備えることで、トナー供給量およびトナー搬送量をより一層簡単に安定化することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像形成装置の実施の形態の一例が適用されたフルカラーの画像形成装置を模式的に示す図である。

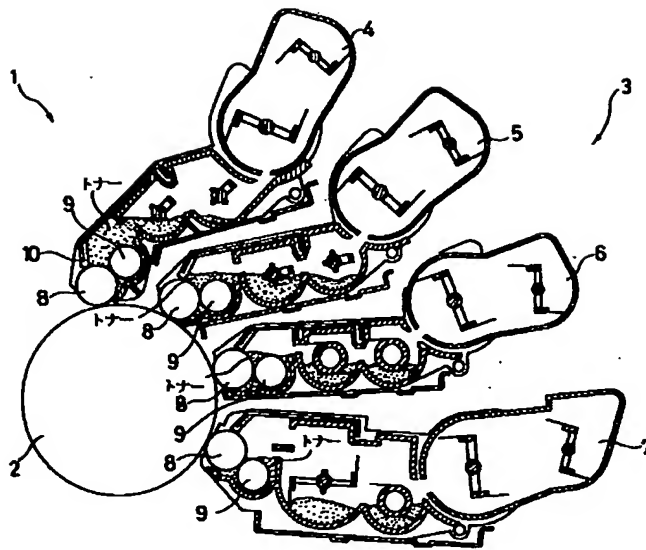
【図2】 図1に示す画像形成装置の1つの現像器の現像ローラおよび供給ローラ部分を模式的に示す部分図である。

【図3】 温湿度に対応した供給電流の設定値を予め各色毎に設定して作成された各色毎の供給電流のテーブルを示す図である。

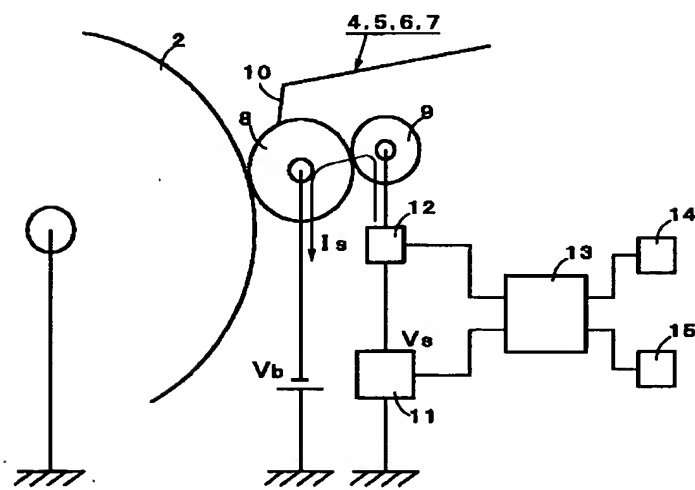
【符号の説明】

1…画像形成装置、2…感光体(OPC)、3…現像装置、4…イエローの現像器、5…マゼンタの現像器、6…シアンの現像器、7…黒の現像器、8…現像ローラ、9…供給ローラ、10…トナー規制ブレード(トナー規制部材)、11…供給電圧制御手段、12…電流計、13…中央処理装置(CPU)、14…温度計、15…湿度計

【図1】



【図2】



【図3】

単位: μA

Y

湿度(%)	20	21	26	31	38	41	51	61
温度(°C)	20	25	30	35	40	50	60	
10	-1.2	-1.2	-1.3	-1.3	-1.4	-1.4	-1.5	-1.6
10.1 12.6	-1.2	-1.2	-1.3	-1.4	-1.4	-1.5	-1.6	-1.7
12.7 15.2	-1.2	-1.3	-1.4	-1.4	-1.5	-1.6	-1.8	-1.9
15.3 17.7	-1.3	-1.4	-1.5	-1.5	-1.6	-1.8	-1.9	-2.1
17.8 20	-1.3	-1.4	-1.5	-1.6	-1.7	-1.9	-2.0	-2.2
20.1 25.2	-1.4	-1.5	-1.7	-1.8	-1.9	-2.1	-2.3	-2.6
25.3 30.1	-1.6	-1.7	-1.8	-2.0	-2.1	-2.4	-2.7	-3.0
30.2	-1.8	-2.1	-2.3	-2.6	-2.8	-3.2	-3.7	-4.2

M

湿度(%)	20	21	26	31	38	41	51	61
温度(°C)	20	25	30	35	40	50	60	
10	-2.2	-2.3	-2.4	-2.4	-2.5	-2.6	-2.7	-2.9
10.1 12.6	-2.3	-2.3	-2.4	-2.5	-2.6	-2.7	-2.8	-3.0
12.7 15.2	-2.3	-2.4	-2.5	-2.6	-2.7	-2.8	-3.0	-3.2
15.3 17.7	-2.4	-2.5	-2.6	-2.7	-2.8	-3.0	-3.2	-3.5
17.8 20	-2.4	-2.6	-2.7	-2.8	-2.9	-3.1	-3.4	-3.6
20.1 25.2	-2.6	-2.7	-2.9	-3.0	-3.2	-3.5	-3.8	-4.1
25.3 30.1	-2.7	-2.9	-3.1	-3.3	-3.5	-3.9	-4.3	-4.7
30.2	-3.1	-3.4	-3.8	-4.1	-4.4	-4.9	-5.6	-6.2

C

湿度(%)	20	21	26	31	38	41	51	61
温度(°C)	20	25	30	35	40	50	60	
10	-3.2	-3.2	-3.3	-3.3	-3.4	-3.4	-3.6	-3.6
10.1 12.6	-3.2	-3.2	-3.3	-3.4	-3.4	-3.5	-3.6	-3.7
12.7 15.2	-3.2	-3.3	-3.4	-3.4	-3.5	-3.6	-3.8	-3.9
15.3 17.7	-3.3	-3.4	-3.5	-3.5	-3.6	-3.8	-3.9	-4.1
17.8 20	-3.3	-3.4	-3.5	-3.6	-3.7	-3.9	-4.0	-4.2
20.1 25.2	-3.4	-3.5	-3.7	-3.8	-3.9	-4.1	-4.3	-4.6
25.3 30.1	-3.5	-3.7	-3.8	-4.0	-4.1	-4.4	-4.7	-5.0
30.2	-3.8	-4.1	-4.3	-4.6	-4.8	-5.2	-5.7	-6.2

K

湿度(%)	20	21	26	31	38	41	51	61
温度(°C)	20	25	30	35	40	50	60	
10	-4.3	-4.4	-4.4	-4.5	-4.6	-4.7	-4.9	-5.1
10.1 12.6	-4.3	-4.4	-4.5	-4.6	-4.7	-4.9	-5.0	-5.2
12.7 15.2	-4.4	-4.5	-4.6	-4.7	-4.9	-5.0	-5.3	-5.5
15.3 17.7	-4.5	-4.6	-4.8	-4.9	-5.0	-5.3	-5.5	-5.8
17.8 20	-4.5	-4.7	-4.9	-5.0	-5.2	-5.4	-5.7	-6.1
20.1 25.2	-4.7	-4.9	-5.1	-5.3	-5.5	-5.8	-6.2	-6.6
25.3 30.1	-4.9	-5.1	-5.4	-5.6	-5.9	-6.3	-6.8	-7.3
30.2	-5.4	-5.8	-6.2	-6.6	-7.0	-7.7	-8.5	-9.3

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA13 DA14 EB06 EC06 ED08
ED10
2H030 BB34 BB36
2H077 AC04 AC13 AD06 AD13 BA10
DA18 DB02 DB22 GA12